



LDA<sup>®</sup>, Automatische Dynamische Laximetrie

### Analyse der Knie-Bänder

- In tibialer Translation
- In tibialer Rotation







Die Firma Genourob spezialisiert sich auf die Entwicklung, Herstellung und die Vermarktung von Medizin-Produkten zur Bewertung des Zustandes und der Leistungsfähigkeit der Bänder-Strukturen des Knies.

Mit dieser Broschüre laden wir Sie ein, die Methode LDA<sup>®</sup>, eine Automatische Dynamische Laximetrie, mit ihren Geräten und patentierten Innovationen zu entdecken.

Wir bedanken uns für ihr Interesse und stehen ihnen für weitere Informationen zur Verfügung.

**Stéphane Nouveau**  
Geschäftsführer

# Automatische Dynamische Laxitätsmessung / LDA® in automatisierter TRANSLATION der Tibia



## Die LDA® Methode Ein vollständig automatisierter Lachmann Test

Die innovative „Automatische Dynamische Laximetrie“ (Nachgiebigkeitsmessung) liefert eine **objektive und wiederholbare Methode** zur Durchführung des Lachmann Tests, die eine Beurteilung der Laxität der Bänder des Knies bei einer automatisierten Translation mit exakten Werten erlaubt.

## Ein einfacher und schneller Test mit präzisen Ergebnissen

Nachdem die Patientendaten erfasst und die Basiswerte der Fixierung von Knöchel und Oberschenkel gespeichert sind, misst der über der TTA (Tuberositas Tibia Anterior) platzierte Meßsensor die, durch einen automatisierten Schub auf den Unterschenkel (proximaler Teil) provozierte Vorwärtstranslation der Tibia.

Der Vergleich der Messungen von beiden Knien durch die LDA® Software zeigt die Laxitäts-Kurven und kalkuliert die Differenzen der Versetzungslängen und der Steigungen der Kurven.

## NEU: Einbezug der Steigungswerte in die funktionelle Analyse

Die bis jetzt lediglich gemessene Differenz der Laxität ohne Berücksichtigung der Kurvensteigung (entgegengesetzt zur Steifigkeit) erlaubt keine vollständige Analyse des Status der Bänder (Bercovy und Weber). Die LDA®, während translatorischen Schüben von 1 bis 200 N (maximal 300 N), erfasst mehr als 50 Werte der Verschiebung und erstellt damit **genaue Ausdehnungskurven mit kalkulierten Steigungen**, zur objektiven Beurteilung der Widerstandsfähigkeit des VKB (H. Robert\*\*).

Das GNRB identifiziert teilweise oder komplette Rupturen des VKB und erlaubt eine funktionelle Analyse des Bandes.

## NEU : Induzierte mediale Rotation

Die Feststellung von teilweise VKB Läsionen wird durch die Erfassung der an die Vorwärtstranslation der Tibia gekoppelten medialen Rotation optimiert. Dabei wird eine Variation der Rotation gemessen, bewertet und damit das Risiko einer partialen VKB Verletzung aufgezeigt (P. Christel\*\*\*). Diese Innovation kennzeichnet den GNRB Rotab.

## HKB Verletzungen

Läsionen des Hinteren Kreuzbandes werden in der gleichen Art durch das LCP Modul (optional) erkannt, das eine automatische posteriore Translation anbietet.

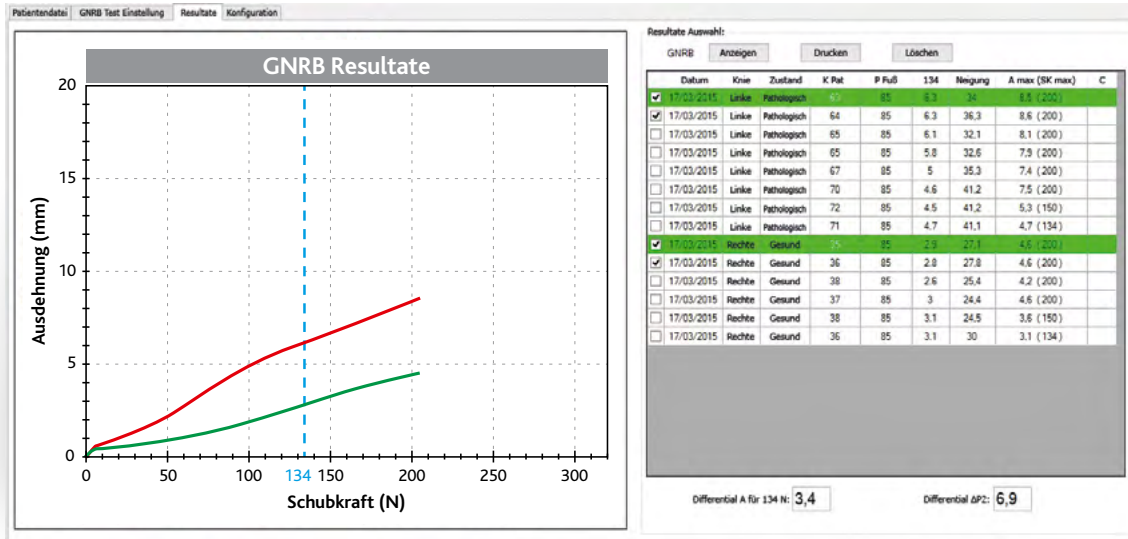
## GNRB, mehr als nur eine einfache Laximetrie !

Viele technische Innovationen, wie das Biofeedback zur Vermeidung von Falsch-Negativ Aussagen, charakterisieren das GNRB zur Optimierung der Genauigkeit und Wiederholbarkeit von Tests.

\* M. Bercovy und al. RCO; 1995; 81, 114-127,

\*\* H. Robert und al OTSR.2009;95, 171-176

\*\*\* P.Christel und al. J Bone Joint Surg Br, 2012;94-B:68-74



## Werte der automatisierten Tibia Translation GNRB - GNRB Rotab (H. Robert, Isakos, Rio 2011)

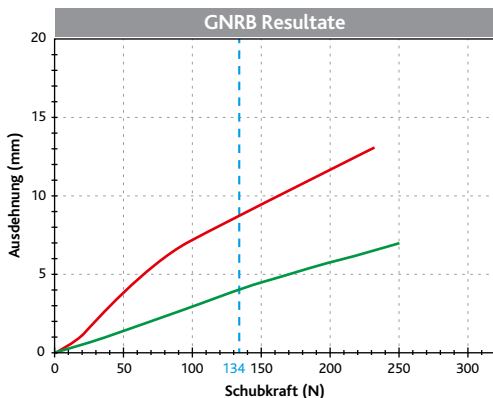
Differential der Ausdehnungen bei 134 N ( $\Delta 134$ in mm)	Zustand des Bandes
$\Delta 134 > 3$	Komplette Läsion (entspr. $\Delta P2$ )
$1 < \Delta 134 < 3$	Partielle Läsion (entspr. $\Delta P2$ )
$\Delta 134 < 1$	Keine Läsion

Differential der Steigungen ( $\Delta P2$ in $\mu\text{m}/\text{N}$ )	Risiko einer funktionellen Instabilität
$\Delta P2 > 10$	Hoch
$5 < \Delta P2 < 10$	Moderat
$\Delta P2 < 5$	Niedrig

## Bei induzierter medialer Rotation / GNRB Rotab

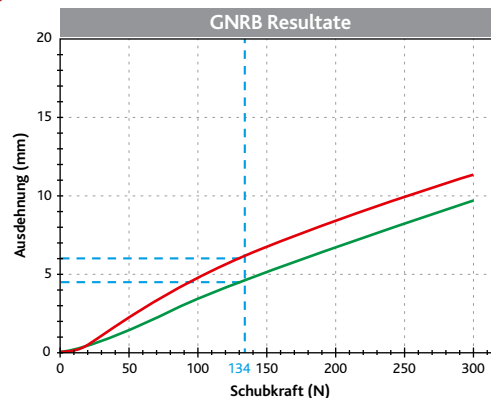
Differential der Rotationen ( $\Delta^\circ$ in Grad)	Risiko der Läsion des HKB Bündels
$\Delta^\circ > 3$	Hoch
$\Delta^\circ < 3$	Niedrig

**Knie**  
— Gesund    — Pathologisch    — Operiert

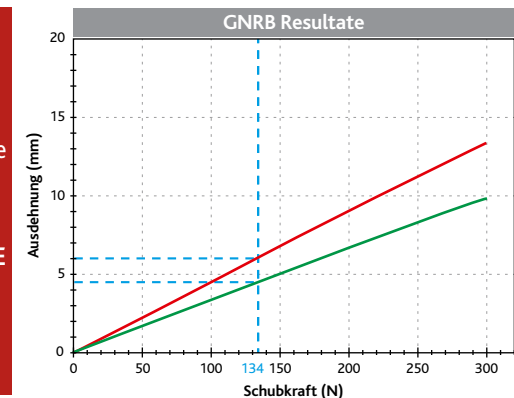


### Präoperative Kontrolle

$\Delta 134 = 5,2$ ,  $\Delta P2 = 15$ ,  $\Delta^\circ = 2$   
 Objektivierung eines klinischen Lachman-Tests (GNRB Rotab)  
**Komplette Ruptur (Kein Widerstand gegen den Schub, hohe Steigung...)**



Gleiche  $\Delta 134 = 1,5$  mm aber unterschiedliche Steigung der Kurven  
 ↓  
**UNTERSCHIEDLICHE FUNKTIONELLE ANALYSE**



Bei identischen  $\Delta 134$  erlaubt nur der Einschluss des Differentials der Kurvensteigungen eine effektive funktionelle Analyse des Zustandes der Bänder. Dieses ist unterschiedlich in Bezug auf die Differenz der Steigungen  $\Delta P2$  (parallele oder divergente Kurven) in Verbindung mit dem Differential der Verschiebung  $\Delta 134$ .

Nach links : Kein Risiko einer funktionellen Instabilität

Nach rechts : Risiko einer funktionellen Instabilität

# Automatische Dynamische Laxitätsmessung / LDA® bei kontrollierter ROTATION der Tibia

## ■ Eine zusätzliche Beurteilung der äußeren Bänderstrukturen des Knies

Die Innovation der LDA®-Messung einer kontrollierten Tibia Rotation, ergibt eine objektive und gründliche Beurteilung der Rotationslaxität.

Die LDA® Methode erlaubt einen neuen Zugang zu Läsionen der äußeren Bänderstrukturen, die an der rotatorische Instabilität beteiligt sein können.

## ■ Eine einfache und schnelle Methode

Nachdem die Patientendaten erfasst und die Befestigungswerte von Knöchel und Oberschenkel gespeichert sind, wird ein durch einen Motor erzeugtes Drehmoment von 1 bis 8 N.m an den Tibia/OSG/Fuß Block angelegt und die generiert Rotation erfasst, sowohl medial wie lateral.

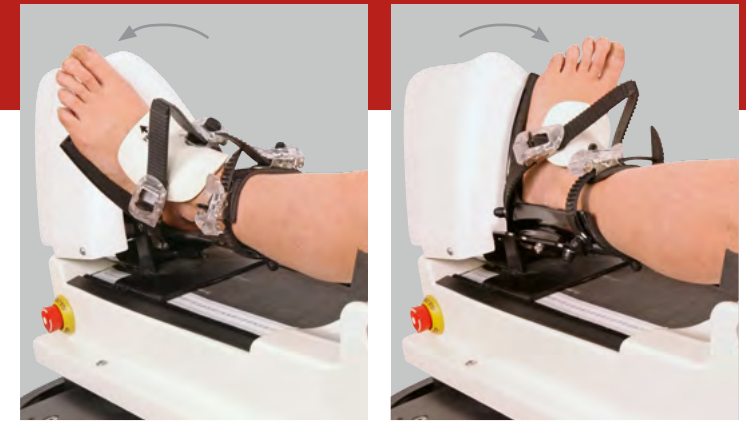
Die gründliche und straffe Fixation der Tibia sichert dabei ein klares Messergebnis der Rotation der Tibia, ohne Lesefehler durch ungewollte Bewegungen der Fußgelenke.

Im Vergleich der Messungen, zeigt die LDA® Software die Ausdehnungskurven der Bänder und die Differenz der Rotationen beider Knie.



## ■ Automatisierte Messungen, reproduzierbar und genau!

Viele technische Innovationen der Laximetrie, wie das Biofeedback-System zur Erkennung ischiocruraler Muskelkontraktionen (Risiko einer Falsch-Negativ Aussage), kennzeichnen den ROTAM ebenso.



## ■ Objektive präoperative Beurteilung

Klinisch oder im MRT sind Läsionen der äußeren Bänderstrukturen manchmal schwierig zu verifizieren oder genau zu quantifizieren.

Der LDA® Test in kontrollierter Tibia Rotation belastet gezielt diese Gewebestrukturen um periphere Verletzungen aufzudecken.

**Bei medialer Rotation:** ein erheblicher Unterschied in der Rotation zeigt ein betroffenes VKB und beteiligte anterior-laterale Tibiaplateau Strukturen (Erwägung zusätzlicher extraartikulärer chirurgischer Intervention in Verbindung mit VKB Intervention).

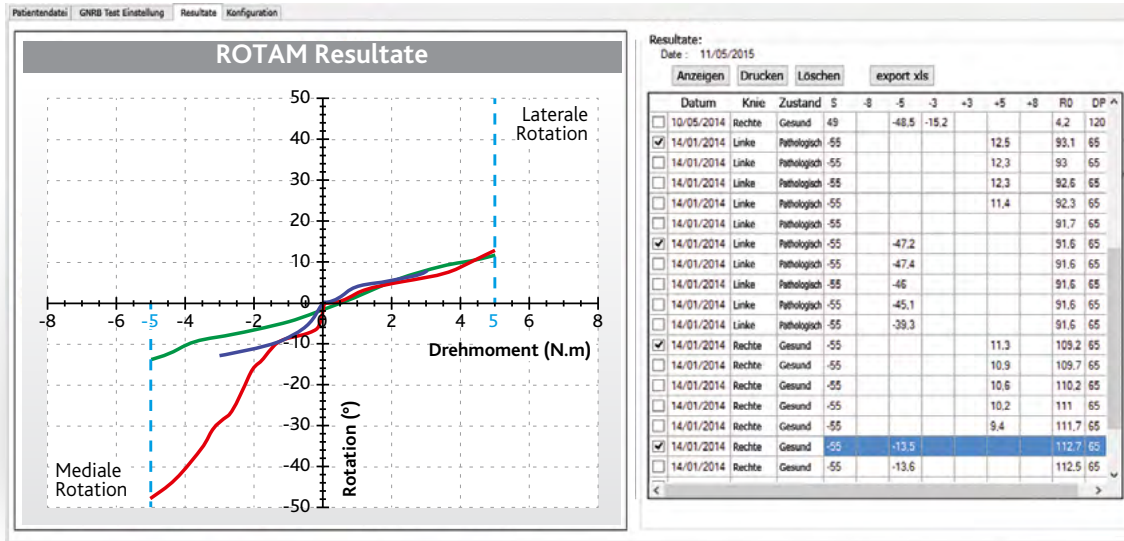
**Bei lateraler Rotation:** ein erheblicher Unterschied in der Rotation zeigt ein betroffenes VKB und beteiligte posterior-laterale Tibiaplateau Strukturen (Erwägung zusätzlicher extraartikulärer chirurgischer Intervention in Verbindung mit VKB Intervention).

## ■ Kontrolle postoperativer Resultate

Der LDA® Test der kontrollierten Tibia Rotation zeigt postoperativ die Effizienz der „Rotationszügel“ und die Qualität der Wiederherstellung des VKB und der peripheren Strukturen.

## ■ Die sich ergänzenden Partner ROTAM und GNRB

Das ROTAM ist das erste motorisierte Arthrometer mit Ziel der objektiven dynamischen Bewertung der rotatorischen Laxität. Es ist die ideale Ergänzung zum GNRB, dem automatisierten Laximeter zur Messung der sagittalen Laxität.

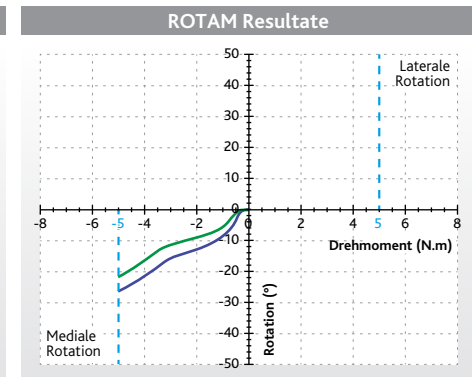
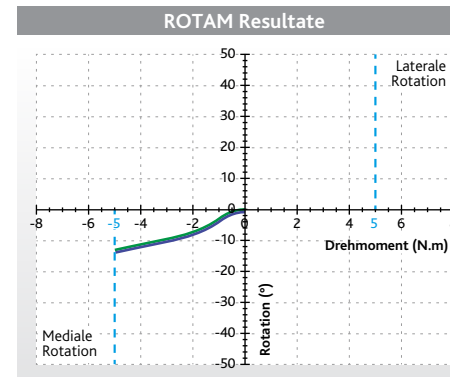
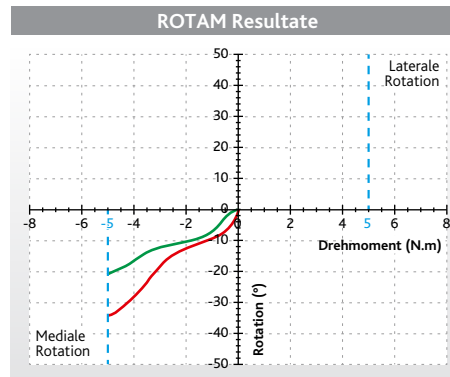
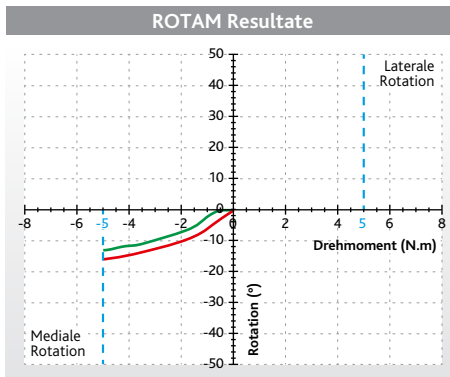


ROTAM Test bei 5 N.m bei kontrollierter Rotation	Differential der Rotation $\Delta^{\circ}r > 6^{\circ}$	Differential der Rotation $\Delta^{\circ}r < 6^{\circ}$
Analyse	Anterior-laterale periphere Strukturen stark betroffen	anterior-laterale periphere Strukturen nicht betroffen
Chirurgische Intervention (Plastisch), extraartikulär	Empfohlen	Nicht empfohlen

(O. Lorbach, KSSTA, 2011 / H. Robert, ESSKA-SFA, 2014)



## Einige Beispiele:



Präoperativ

Postoperativ

$\Delta^{\circ}r < 6$

Normaler Zustand der peripheren Bandstrukturen

$\Delta^{\circ}r > 6$

Divergente Kurven  
Pathologischer Zustand der Bänder  
extraartikuläre chirurgische Intervention empfohlen

$\Delta^{\circ}r = 0$

Erfolgreiche Rekonstruktion  
Parallele Kurven  
Guter Widerstand der Bänder

$\Delta^{\circ}r > 6$

Parallele Kurven,  
aber hohes Rückfall Risiko

# Die Geräte für die Automatische Dynamische Laximetrie, LDA®



LCP  
GnrB



rotam



ROTAB  
GnrB

Der Umfang unserer Geräte umfasst ebenso das REHAB und das IP3, alle Geräte sind kombinierbar und können sich mit der autonomen LDA® Station verbinden.



# Technische Details und Innovationen



## Progressive Tibia Translation

Einstellbar (1 bis 300 N) oder voreingestellt (134 N, 150 N,...), die progressive Schubkraft stellt sich auf die individuellen Bedürfnisse ein und garantiert einen komfortablen Testablauf für den Patienten.

## Hoch präzise Laximetrie

Der auf der Tuberositas Tibia Anterior platzierte Sensor misst auf 1/10 mm, und erfasst mit jedem Schub mehr als 50 Werte der Tibia Verschiebung!

Eine unübertroffene dynamische Genauigkeit!

## Induzierte Tibia Rotation / GNRB Rotab

Das integrierte elektronische Goniometer misst die von der Vorwärtstranslation der Tibia induzierte Tibia Rotation.

Die Positionierung der Füße in den Geräten GNRB und ROTAM wird für eine verbesserte Reproduzierbarkeit gespeichert.



## Reproduzierbare Laximetrie Vergleiche

Die Patella-Kappe fixiert den Oberschenkel (Patella gegen die Femur Trochleen) mit einer, für jeden Patienten registrierten individuellen Kraft.

Diese, identisch auf beide Knie angewandte Kraft garantiert die Vergleichbarkeit von Messungen und die Reproduzierbarkeit der Tests.



## Kontrollierte mediale und laterale Tibia Rotation / ROTAM

Ein zunehmendes Drehmoment (in N.m) wird mit Hilfe eines Motors an die Tibia/OSG/Fuß Einheit angelegt. Das Gerät misst die kontrollierte mediale und laterale Rotation in Winkelgrad und vergleicht mit den Werten des gegenüberliegenden Knies.

# Zubehör und Optionen



## Station LDA®

Mit zentraler Kontrolle für mehrere Geräte nach Wahl und für die LDA® Behandlungsbank.



## Assistant LDA®

Für PC, Drucker und Gerät.



## Spezielle elektrische Behandlungsliege für die LDA®

Mit einer speziellen Führungsplatte für GNRB und ROTAM Geräte und einem entfernbaren Beinsegment zur Konfiguration der Untersuchungs- und Liege.

## Vergleichstafeln und Charakteristika

<b>Technische Details</b>			
Mess-Typ	Translation	Translation + Mediale Rotation	Mediale + laterale Rotation
Genauigkeit	0,1 mm	0,1 mm / 1 Grad	1 Grad
50 Punkte Mess-Methode	✓	✓	✓
Manuelle Auswahl von Kraft / Drehmoment	✓ von 1 bis 300 N	✓ von 1 bis 300 N	✓ von 1 bis 8 N.m
Automatische Vorwahl von Kraft / Drehmoment	✓ 134 - 150 - 200 - 250 N	✓ 134 - 150 - 200 - 250 N	✓ 3 - 5 - 8 N.m
Automatische Wiederholung der Messung	✓ 1 bis 3	✓ 1 bis 3	✓
Detektion und Aufzeichnung von muskulären Kontraktionen (Biofeedback)	Option	Option	Option
Automatische Aufzeichnung der Femur Fixationskraft	✓	✓	✓
Aufzeichnung der Bein Position	✓	✓	✓
Aufzeichnung der Patienten Daten	✓	✓	✓
Spezifische LDA® Software	✓	✓	✓
Wartung Software integriert	✓	✓	✓
Maße (L x B x H) / Gewichte	845 x 270 x 400 mm (15kg)	845 x 270 x 400 mm (17 kg)	845 x 270 x 250 mm (20 kg)
<b>Resultate Analyse</b>			
Tabelle der Messwerte von Verschiebung und Rotationen	✓	✓	✓
Anzeige der Laximetrie-Kurven	✓	✓	✓
Berechnung des Differentials von Rotation u. Translation beider Knie	✓ Translation	✓ Translation und Rotation	✓ Mediale und laterale Rotation
Berechnung der Kurven-Steigungsdifferentiale	✓	✓	✓
Druck und Datentransfer per Netzwerk	✓	✓	✓
<b>Verschiedene Optionen</b>			
Spezifische elektrische Liege für LDA®	✓	Benötigt	Benötigt
PC / Notebook - Drucker	✓	✓	✓
Assistant LDA®	✓	✓	✓
<b>Qualitäts-standards</b>			
Gewährleistung	ISO 9001 : 2008, ISO 13485 2 Jahre	ISO 9001 : 2008, ISO 13485 2 Jahre	ISO 9001 : 2008, ISO 13485 2 Jahre

#### Qualitäts Zertifikate

- NF EN ISO 13485 (2012)
- ISO 9001 (2008)
- ISO 13485 (2003)

#### Patente

- Franz. Patente (INPI) : FR 0608725 et FR 0608726
- Europa Patent : EP 078209.0-1526
- USA Patent : n° 13/502790



Geb. 60  
Rue du Chef de Bataillon Henri Géret  
53000 Laval - France

+33 (0)2 43 90 43 01  
contact@genourob.com

[www.genourob.com](http://www.genourob.com)